

B. Peyre de
Fabrègues¹

C. Dalibard²

La confection et l'utilisation des meules de paille dans la gestion des ressources fourragères au Sahel

PEYRE DE FABREGUES (B.), DALIBARD (C.). La confection et l'utilisation des meules de paille dans la gestion des ressources fourragères au Sahel. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, 43 (3) : 409-415

Pour améliorer la gestion des ressources fourragères naturelles, des essais de stockage de paille, en meules, sont effectués au Niger, depuis 1988, dans trois centres de la zone pastorale sahélienne. Les temps de travail, les investissements et la valeur fourragère des produits stockés sont évalués. Divers modes d'utilisation de ces ressources sont proposés en cohérence avec les aléas pluviométriques propres à cette zone climatique. Des propositions d'amélioration technique sont formulées, mais la poursuite de l'expérience dépendra de l'accueil réservé par les éleveurs. Bien que simples et théoriquement profitables, ces techniques pourraient, en effet, ne pas s'intégrer dans les systèmes pastoraux traditionnels sahéliens. *Mots clés* : Stockage - Paille - Foin - Meule - Sahel - Niger.

INTRODUCTION

L'inévitable changement dans les méthodes d'élevage, que l'on peut prévoir à terme et qui contraindra les éleveurs sahéliens à abandonner la tradition pour « moderniser » leurs systèmes pastoraux, doit être préparé dans les solutions techniques (4) comme dans les mentalités.

Dans ce contexte, tirer le meilleur parti des ressources naturelles en améliorant leur gestion, tel semble être le moyen le plus immédiatement opérationnel pour accroître ou au moins sauvegarder le niveau de vie de ces populations. La présente étude se propose de décrire les modalités de mise en oeuvre de meules de paille, dans la zone pastorale du Niger, pendant la saison sèche de 1988-1989.

DÉFINITIONS ET OBJECTIFS

Le foin est le produit obtenu par le séchage accéléré de productions herbacées coupées à leur stade de

bonne valeur fourragère. La paille est le produit issu de la dessiccation naturelle des herbacées en fin de cycle.

En tant que réserves alimentaires, les meules de foin seraient donc plus valorisantes, mais elles sont difficiles à réaliser. Les délais de collecte sont très courts. La période optimale est difficile à apprécier, la conservation est délicate. La paille ne présente pas de tels inconvénients et c'est pour cette raison que ce type de constitution de réserves a été retenu, sous forme de meules dans un premier temps. Il répond à plusieurs objectifs.

A court terme

Il s'agit de mettre à la disposition de l'éleveur un stock de produits fourragers disponibles en cas d'année de production naturelle déficitaire. Ceci lui donnera quelques semaines pour choisir la stratégie de sauvegarde de son bétail la plus convenable, hors d'un contexte de « sauve qui peut ». Cette réserve fourragère sera individuelle et entreposée au voisinage même du campement familial. Elle complètera la ration des animaux laitiers, afin de sécuriser l'alimentation humaine et celle des animaux à commercialiser en améliorant leurs conditions de vente.

Ce stock doit être placé à l'abri des feux de brousse, ce qui rejoint les objectifs ci-dessus, mais pour une durée plus courte, ou pour une période différente, intra-annuelle dans ce cas.

Il faut également s'efforcer de limiter la diminution naturelle de la valeur fourragère des foin au cours de la saison sèche, au moins dans le cas où la meule aurait pu être faite avec du foin. Dans le cas des pailles, leur valeur, déjà très basse à la récolte, ne peut guère se dégrader davantage.

A long terme

Il s'agit de conforter chez les éleveurs l'idée nouvelle que la constitution de réserves fourragères, appropriées individuellement et non communautaires comme celles sur pied, est une technique utile, sans être compliquée. Elle devrait être vulgarisée et présentée comme une technique d'avenir.

1. IEMVT, 10 rue Pierre Curie, 94704 Maisons-Alfort Cedex, France

2. Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, Niamey, Niger.

Reçu le 22.1.1990, accepté le 5.3.1990.

B. Peyre de Fabrègues C. Dalibard

Cette évolution des mentalités en faveur des « réserves fourragères de secours ou de complément » est un phénomène déjà perçu dans le milieu éleveur et qui a déterminé ce dernier objectif.

En effet, lors des plus graves années de sécheresse (par exemple 1973 et 1984), qui ont été caractérisées par l'absence, presque totale et parfois brutale, en août, de production herbacée spontanée dans certaines régions, il semble que les éleveurs aient progressé dans le sentiment que la détention individuelle de quelques stocks fourragers était devenue indispensable. Encore fallait-il en avoir les moyens. Leur empressement à se procurer pour leur bétail, à n'importe quel prix, des compléments alimentaires, comme par exemple les graines de coton, confirme cette observation.

Cependant, ces bonnes dispositions se sont évanouies rapidement avec le retour d'une année à production végétale suffisante... Et en ce qui concerne la qualité alimentaire du produit stocké, bien qu'elle reste médiocre pour les pailles, seuls quelques rares éleveurs en perçoivent l'importance.

Il n'en reste pas moins qu'on note un intérêt nouveau pour cette disposition « prévisionniste ». En cas d'année particulièrement déficitaire en pâturage, certains éleveurs s'y intéressent réellement comme facteur de survie, aussi bien pour la production animale que pour les reproducteurs.

Il a paru judicieux de conforter cette tendance par un essai de réalisation de réserves, en vraie grandeur, afin d'en démontrer les avantages et les inconvénients.

LES MEULES DE DÉMONSTRATION OU MEULES TYPES

Confection et caractéristiques

Après avoir choisi l'emplacement de la meule en fonction de la productivité locale du pâturage, aussi élevée que possible, une aire de 8 à 10 m de côté est nettoyée et bordée par une petite rigole sur le côté amont d'une légère pente (ou tout autour si nécessaire) pour détourner les eaux d'une éventuelle pluie. La surface à collecter est variable et déterminée selon sa productivité afin que le stock de paille atteigne 7 500 kg.



Photo 1 : Ratissage et récolte de la paille.



Photo 2 : Transport de la paille vers la meule.

A l'aide de râteliers, les pailles sont rassemblées en amas qui sont ensuite transportés entre deux perches maintenues par deux hommes, jusqu'au site choisi. D'autres les entassent et construisent la meule (photo 1 et 2).

Pour la délimiter, 25 m de fort grillage de 1,5 m de haut, à grosses mailles (ex. Ursus), sont disposés en une circonférence maintenue par des piquets collectés localement (photos 3 et 4). Cela conduit à une meule circulaire de 4 m de rayon avec une hauteur de 4 m au centre et 2,5 au bord. Le volume est de 150 m³, soit 7 500 kg de paille environ pour une densité moyenne de l'ordre de 50 kg/m³ (photos 5 et 6).

AGROPASTORALISME



Photo 3 : Pose des piquets de soutien du grillage.



Photo 5 : Apport et entassement de la paille.



Photo 4 : Début de constitution de la meule.



Photo 6 : Tassement et couverture de la meule.

Temps et conditions de travail

Trois meules ont été édifiées en 1988 au Niger, à Ekrafane, Ibécéten et Tedjira, dans des conditions assez différentes (carte 1).

A Ekrafane, des manoeuvres ont été recrutés, avec un salaire journalier ; A Ibécéten, les agents du Centre de multiplication du bétail ont réalisé le travail ; à Tedjira, ce sont les éleveurs bénéficiaires de l'opération qui ont travaillé, assistés par des agents du Projet d'élevage Niger-Centre-Est.

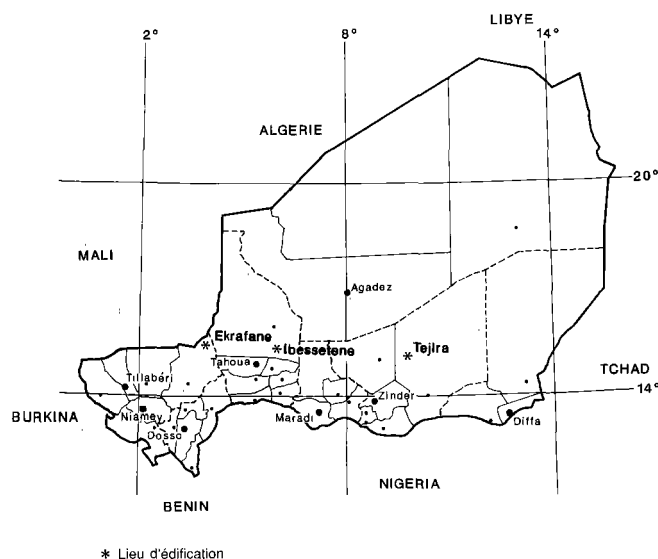
A Ekrafane, le choix du site (à 8 km du village) a été fait sur proposition du directeur du ranch, en raison de la haute productivité locale de la biomasse herbacée, c'est-à-dire de paille (décembre). Le pâturage de 60 cm de hauteur en moyenne était dominé par

Cenchrus biflorus ; avec une biomasse évaluée à 1 620 kg/ha, il fallait donc ratisser 4,6 ha pour ramasser les 7 500 kg prévus (soit un cercle de 120 m de rayon).

Ce travail a été réalisé en 6,5 journées de 8 heures par 10 hommes utilisant 10 râtaux et leurs outils traditionnels pour couper les perches et transporter la paille.

A Ibécéten, dans des conditions très proches, 10 manoeuvres ont travaillé 5 jours, avec le même résultat. Le site, à 7 km du village, avait une strate de paille dominée par *Cenchrus biflorus*, avec un peu de *Schoenefeldia gracilis* de 70 cm de haut et une biomasse de 1 960 kg/ha. Les 7 500 kg se trouvaient donc répartis sur 3,8 ha, soit un cercle de 110 m de rayon à ratisser.

A Tedjira, sur le site, à 2 km du Centre pastoral, la



Carte 1 : Localisation des meules de démonstration au Niger.

biomasse était de 1 230 kg/ha, constituée par *Cenchrus biflorus* et un peu de *Aristida mutabilis*. Il fallait ratisser 6,1 ha, soit un cercle de 140 m de rayon ; 20 personnes (tabl. I) ont dû y travailler pendant 7 jours. Mais il s'agissait surtout d'enfants et de personnes âgées faisant des journées irrégulières, avec un rythme relâché. A cette saison, la plupart des hommes valides sont en transhumance avec les troupeaux. Le rôle du personnel du Centre pastoral de Tedjira, dans la constitution de la meule, a donc largement dépassé celui d'un simple encadrement.

TABLEAU I Biomasses et temps de travail comparés.

Localisation	Hommes	Jours	Productivité (kg/ha)	Surface collectée (ha)
Ékrafane	10	6,5	1 620	4,6
Ibécetene	10	5	1 920	3,8
Tedjira	20	7	1 230	6,1

Investissements

Hors main-d'oeuvre, les investissements sont très réduits, une partie du matériel (piquets) étant trouvée sur place. Il faut 25 m de grillage (coût d'environ 25 000 F CFA), 10 râpeaux (1 500 x 10 = 15 000 F CFA) et une bâche légère, en plastique, pour couvrir la

meule au moins à partir de mai en raison des pluies. La bâche tente les voleurs. Elle est d'un coût élevé (plus de 25 000 F CFA), ses usages sont nombreux et sa présence bien visible. Une bonne technique de couverture de la meule avec les dernières bottes de paille pourrait la remplacer, comme le démontre le bon état de conservation de la meule de Tedjira restée non bâchée, durant l'hivernage 1989.

Pour la récolte, il serait souhaitable de tester de nouvelles méthodes de coupe, de ratissage et de collecte, peut-être en utilisant la traction animale, par exemple cameline. Un projet d'élevage camelin, prévu à Zinder, pourrait comporter ce volet expérimental.

Volume et valeur fourragère des réserves

Paille

Bien que de valeur médiocre, donc de faible appétence, 7 500 kg de paille peuvent compléter la ration de 3 500 bovins en saison sèche, à un niveau de survie, ou de 2 000 têtes, mais avec un meilleur niveau. L'utilisation de cette complémentation dépendra du contexte dans lequel se trouvera l'éleveur. Les résultats des analyses réalisées au laboratoire de l'EMVT sont rapportés dans le tableau II.

La valeur nutritive de la paille conservée est médiocre. Elle n'est pas significativement différente de celle des pailles sur pied. Ces pailles ne contiennent, au mieux, que des traces de matières azotées digestibles (MAD).

Foin

Ces valeurs montrent qu'il serait très souhaitable de stocker un produit de meilleure qualité nutritive que la paille si l'on veut mieux rentabiliser le travail (au demeurant important) de collecte et de confection de la meule.

L'amélioration de la qualité doit être possible en faisant du foin plus tôt en saison des pluies avec des plantes herbacées plus jeunes, malgré les aléas et les difficultés déjà évoquées. En particulier, comme le montrent les résultats d'analyse de *Cenchrus biflorus* en montaison (5), la fénaison de cette plante quand elle contient encore de 8 à 16 p.100 de matières protéiques brutes (MPB) permettrait de mettre en réserve des protéines digestibles (tabl. III).

Malgré le risque élevé de pertes dues à la saison pluvieuse, une opération de fénaison semble, techniquement, réalisable entre les pluies, au moins à titre expérimental. En effet, au mois d'août, au Sahel, il ne pleut pas tous les jours et le séchage de l'herbe, au

AGROPASTORALISME

TABLEAU II Valeur bromatologique des pailles. Ékrafane, décembre 1988 à septembre 1989.

	Date prélèv.	MS (p. 100)	MMT	MO	MAT en p. 100 de MS	CB	Ca	P	UFL/ kg MS
Pailles sèches conservées sur pied									
Pailles de 1988	27-12-88	95,6	10,2	89,8	3,1	42,3	0,39	0,06	0,44
	22-03-89	94,9	8,3	91,7	3,7	36,2	0,31	0,12	0,46
	22-07-89	93,3	10,3	89,6	3,6	35,5	0,48	0,08	0,48
Pailles conservées en meule									
Bas	22-03-89	94,9	9,1	90,9	3,5	38,8	0,36	0,12	0,46
Mi-hauteur	22-03-89	95,0	10,5	89,5	3,8	37,9	0,33	0,12	0,46
Haut	22-03-89	90,1	8,4	91,6	4,5	45,1	0,36	0,08	0,44
Bas	22-07-89	94,2	9,1	90,9	3,4	40,5	0,35	0,12	0,45
Mi-hauteur	22-07-89	93,9	8,3	91,7	3,2	40,5	0,36	0,10	0,45
Haut	22-07-89	91,9	9,8	90,2	3,8	39,4	0,38	0,10	0,46
Bas	20-09-89	93,9	8,7	91,3	3,5	39,2	0,34	0,12	0,46
Haut	20-09-89	93,9	7,3	92,7	2,7	42,4	0,29	0,09	0,49

TABLEAU III Analyses de *Cenchrus biflorus* en vert.

Stade végétation	Mois	MS (p. 100)	MMT	MAT	CB	Ca en p. 100 de MS	P	MAD	UFL/ kg MS
Montaison	Août	23,0	11,8	16,0	30,3	0,50	0,16	11,2	0,86
Floraison	Août	28,0	15,6	8,8	33,2	—	—	4,8	0,54
Fructification	Sept.	39,2	9,4	5,4	38,9	0,46	0,13	1,5	0,49

soleil, sur le sol, peut être extrêmement rapide. On a noté des durées de séchage inférieures à une journée (MS > 85 p. 100).

La principale difficulté découle du fait qu'en saison des pluies les éleveurs adultes les plus valides ne sont pas sur place : ils accompagnent les animaux en transhumance dans les pâturages nouveaux, riches et appâtés, généralement très éloignés des campements de saison sèche, où, logiquement, doivent être réalisées les meules. En outre, à cette période, les plantes sont en croissance, de sorte que la biomasse disponible n'est pas maximale. Elle est plus difficile à récolter qu'en sec car les jeunes herbes ne cassent pas sous le râteau comme le font les pailles, une fois bien sèches.

Il faudrait donc opérer par quantités compatibles avec le rythme suivant : fauchage avant midi le premier jour, ramassage l'après-midi du lendemain s'il n'a pas plu entre-temps sinon il faut reporter le ramassage d'une journée au moins. On ne peut pas ramasser le matin car une forte ré-humidification se produit la

nuit, en saison des pluies. Ensuite, un premier stockage sous abri pourrait être rapidement fait en attendant la confection, les jours suivants, d'une meule bien agencée pour ne pas risquer une mauvaise conservation.

Au vu des motivations actuelles des éleveurs, cette entreprise est prématurée pour les graminées annuelles du Sahel, mais elle semble possible en opérant sur des plantes « massives » : cas de *Schouwia schimperii*, brassicacée qui pousse précisément dans les zones nord où se rendent les transhumants durant les pluies.

La collecte de cette plante, son séchage sur place, sa mise en bottes et son transport par dromadaire au retour de la transhumance seraient une bonne opération de constitution de réserves fourragères riches en matières azotées pour la saison sèche. Dans la mesure où la recherche des zones à *Schouwia* pourrait être assistée par l'utilisation des données satellitaires, le gain de temps permettrait l'organisation de la récolte et une plus grande efficacité du travail.

Il faudrait aussi étudier quelles sont les possibilités d'amélioration de la valeur nutritive des pailles récoltées, par exemple en leur associant des feuilles ou fruits de ligneux locaux, ou par addition d'azote non protéique (urée etc.) (2) et de sel.

Le traitement à l'ammoniaque par des équipes spécialisées tel qu'on le pratique en Tunisie, par exemple (1), pourrait être expérimenté afin d'évaluer ses risques réels en climat très chaud ; mais la technique des meules, d'un format convenable, doit être déjà bien vulgarisée au préalable.

PROPOSITIONS D'UTILISATION

L'alternative

Si l'année est déficitaire en pâturage, on utilisera les réserves comme secours d'urgence pour tous les animaux ou pour les producteurs prioritaires (femelles laitières et animaux à la vente). Dans le contexte de sécheresse, l'ajustement variera selon le volume de foin disponible et la durée de la période nécessaire à l'élaboration de la stratégie à adopter pour la sauvegarde de l'activité de production animale (par réduction du cheptel, ou par répartition des activités du groupe, ou par déplacement partiel ou total du troupeau et du groupe, ou par tout autre moyen).

On notera que d'importantes informations pour l'élaboration rationnelle de cette stratégie, individuelle ou de groupe, pourront provenir de l'évaluation de la biomasse fourragère par télédétection, en fin de saison des pluies, grâce à l'analyse des indices de végétation. Celle-ci est réalisable, désormais, par l'exploitation des données satellitaires d'observation de la terre comme SPOT et NOAA (3).

Si l'année offre une bonne production pastorale :

— soit les réserves sont utilisées sur place par ceux qui les ont confectionnées pour les femelles laitières et les animaux en vente à très court terme qui restent auprès du campement ; ces animaux privilégiés vont au pâturage dans la journée, cependant, sans trop s'éloigner du campement afin d'y revenir pour la traite ou pour la nuit et reçoivent un complément de ration provenant des réserves en exploitation ;

— soit, si le contexte le permet, des bottes de paille prélevées dans la meule seront vendues. Le commerce de « paille de brousse » prend une importance croissante au Niger depuis quelques années et il ne semble pas y avoir de raison pour que la paille provenant des meules ne se vende pas aussi bien.

Sa qualité fourragère ne doit pas être inférieure à celle des bottes de plantes adventices et/ou de plantes rudérales ou nitrophiles souvent récoltées aux abords des villages par les « balayeurs de paille » et revendues sur les marchés.

Une vente permettrait à l'éleveur de se procurer un petit complément de revenu monétaire.

La permanence du stock

Elle consiste, quelles que soient les circonstances, à refaire une nouvelle meule chaque année, le plus tôt possible après la pousse des herbages. Ceci pourrait, éventuellement, être réalisé en saison des pluies afin d'améliorer la qualité nutritive (foin).

Ainsi, chaque fois qu'une réserve datant d'un an est en exploitation, un nouveau stock sera constitué pour parer aux aléas de l'année suivante. Il n'est pas souhaitable, dans les conditions normales, de garder la paille de brousse plus d'une année en raison de la poursuite de sa dégradation spontanée.

En pratique, cette stratégie est simple puisqu'il est possible de réutiliser le même matériel à chaque fois (grillage, bâche) ; quant au petit outillage, il est assez durable ou aisé à remplacer localement.

CONCLUSION

Pour les initiateurs du projet, plus que pour les éleveurs qui n'ont pas, à ce jour, débuté l'utilisation pratique des réserves, les avantages attendus sont :

- la sécurisation de l'autosuffisance alimentaire des populations, par la production laitière notamment ;
- l'augmentation de leurs revenus, monétaire ou non, par la stabilisation de la production de lait, la vente de paille en excès et la présentation d'animaux en meilleur état sur les marchés.

Cependant, l'inconvénient majeur est le caractère pénible et contraignant de la méthode de récolte qui demande, pour être efficace, beaucoup de main-d'œuvre et des temps de travail élevés à une période de l'année où la surveillance du cheptel exige, à la fois, présence auprès des troupeaux et déplacements en transhumance. Il serait souhaitable de les réduire, notamment en ayant recours à la force de travail animale.

S'agissant des populations sahéniennes, on ne peut encore dire quel accueil elles réserveront à cette expérience, du fait des habitudes et contraintes propres à leurs systèmes pastoraux.

PEYRE DE FABREGUES (B.), DALIBARD (C.). Experimental storage of straw in stacks in the management of natural pasture resources in Sahelian area. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, 43 (3) : 409-415

In order to improve the management of natural pasture resources, experimental storage of straw in stacks has been made in Niger since 1988 in three Sahelian pastoral areas. The labour and investments as well as the forage value of stored products have been evaluated. Various modes of utilisation of these resources are proposed in keeping with the climatic problems of this zone due to rainfalls. Proposals for technical improvements are given, but subsequent experiments depend on the farmers interest for these techniques. Although simple and theoretically profit earning, these methods can perhaps not be integrated into the traditional Sahelian pastoral systems. *Key words* : Straw store - Hay - Stack - Sahel - Niger.

PEYRE DE FABREGUES (B.), DALIBARD (C.). La confection y la utilización de almiar de paja para el manejo de los recursos forrajeros en Sahel. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, 43 (3) : 409-415

En la meta de aprovechar el manejo de los recursos forrajeros nativos, unos ensayos de almacenar paja, en almiar, estan llevados a cabo desde 1988, en tres centros de la zona de ganadería del Sahel, en Niger. Se valuan los tiempos de obras, las inversiones y el valor nutritivo de los productos almacenados. Se proponen varios modos de utilización de estas reservas, de acuerdo con las variaciones de lluvias propias a esta zona climática. Se presentan unas propuestas de mejoramiento técnico ; pero el éxito de la experiencia dependra de su aceptación por los criadores. Aunque simples y teóricamente profitables, estas técnicas podrían no integrarse en los sistemas ganaderos tradicionales del Sahel. *Palabras claves* : Almacenamiento - Paja - Heno - Almiar - Sahel - Niger.

BIBLIOGRAPHIE

1. ABDOULI (H.), KHORCHANI (T.). Traitement des pailles à l'urée. I. Conditions d'utilisation de l'urée, source d'ammoniac, dans le traitement de la paille. *Fourrages*, 1987 (110) : 205-218.
2. DEMARQUILLY (C.), éd. Les fourrages secs. Récolte, traitement, utilisation. In : XVIe Journées du Grenier de Theix, INRA, 21-23 mai 1985. Paris, INRA, 1987. 689 p.
3. DE WISPELAERE (G.), PEYRE DE FABREGUES (B.). Évaluation des ressources fourragères par télédétection SPOT, dans la région du Sud-Tamesna, Niger. Maisons-Alfort, IEMVT, 1988. 74 p. (carte couleur 1/250 000).
4. PEYRE DE FABREGUES (B.), DALIBARD (C.). Gestion des ressources fourragères de la zone d'action du Centre Pastoral de Tedjira. Maisons-Alfort, IEMVT, 1989. 20 p.
5. RIVIERE (R.). Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Paris, ministère de la Coopération, 1977. 521 p. (Manuels et précis d'élevage n° 9).